

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikterus neonatorum merupakan gejala biologis yang timbul akibat tingginya produksi dan rendahnya ekskresi bilirubin selama masa transisi pada neonatus. Pada neonatus produksi bilirubin 2 sampai 3 kali lebih tinggi dibanding dengan orang dewasa normal. Hal ini dapat terjadi karena jumlah eritrosit pada neonatus lebih banyak dan usianya lebih pendek. Banyak bayi baru lahir, terutama bayi dengan berat lahir < 2500 gram atau pada usia gestasi < 37 minggu mengalami ikterus pada minggu pertama kehidupannya [1].

Fototerapi sudah digunakan sejak tahun 1958 untuk pengobatan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir. Fototerapi merupakan terapi tindakan pertama yang dilakukan terhadap bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia. Pemberian fototerapi yang efektif merupakan faktor utama penanganan yang cepat dari hiperbilirubinemia. Efektifitas tindakan fototerapi antara lain ditentukan oleh panjang gelombang sinar lampu, kekuatan lampu (*irradiance*), jarak antara lampu dengan bayi yang terpapar sinar lampu [2]. *National Academy of Science* menyatakan bahwa spektrum penyerapan cahaya maksimum oleh bilirubin berkisar antara 425 nm sampai 475 nm (cahaya biru). Efisiensi penggunaan fototerapi ditentukan oleh iradiasi yang dikeluarkan alat fototerapi dan alat yang digunakan untuk mengukur iradiasi sinar biru pada fototerapi disebut dengan radiometer dengan satuan jumlah energi per satuan luas pada permukaan tertentu

$\mu\text{W} / \text{cm}^2$ [3]. Penempatan lampu fototerapi tidak boleh terlalu dekat dengan pasien karena akan menyebabkan *overheating* pada bayi. Jarak dari sumber cahaya pada fototerapi diletakan pada jarak 30 cm, 40 cm sampai 50 cm tepat di atas pasien. Lembar kerja kalibrasi fototerapi menyatakan bahwa jarak pengukuran kalibrasi *blue light* dilakukan hanya dengan jarak 46 cm pada titik kanan, tengah, dan kiri [4][5].

Radiometer digunakan sebagai alat kalibrasi *phototherapy*. Kalibrasi adalah kegiatan peneraan untuk menentukan kebenaran nilai penunjukkan alat ukur dan/atau bahan ukur [6]. Tujuan kalibrasi yaitu untuk menjamin hasil pengukuran sesuai dengan standar nasional maupun internasional. Berkaitan dengan Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit Bagian Ketujuh Peralatan Pasal 16 Ayat 2 dijelaskan bahwa peralatan medis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus diuji dan dikalibrasi secara berkala oleh Balai Pengujian Fasilitas Kesehatan dan/ atau institusi pengujian fasilitas kesehatan yang berwenang [7]. Setiap alat kesehatan yang digunakan di pelayanan fasilitas kesehatan dan fasilitas kesehatan lainnya harus dilakukan dan/ atau kalibrasi secara berkala oleh Balai Pengujian Fasilitas Kesehatan atau institusi pengujian fasilitas kesehatan. Hal ini tercantum dalam Permenkes No 54/Menkes/PER/IV/2015 Tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan [6]. Proses penyembuhan pada pasien akan berjalan lebih lama jika lampu *blue light* tidak dikalibrasi, karena tidak dapat diketahui berapa besar *output* dari kekuatan lampu terhadap luas penampangnya.

Pada penelitian Abi Abdillah tahun 2016 , dengan judul “Rancang Bangun Phototherapy Radiometer Menggunakan Sensor TCS3200”. Pada rancangan ini

peneliti hanya menggunakan satu kelompok subyek serta melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada subyek dengan jarak 10 cm, 20 cm, 30 cm, dan 50 cm. Alat fototerapi yang digunakan sebagai alat uji coba ukur adalah *Double Surface Phototherapy*. Berdasarkan pengambilan data panjang gelombang *blue light* yang dibandingkan dengan “*Dale 40 Phototherapy Radiometer*” didapatkan nilai kesalahan paling kecil adalah 1,8 pada jarak 20 cm sedangkan nilai kesalahan terbesar adalah 10,6 pada jarak 50 cm. Setelah dilakukan uji coba sistem secara keseluruhan alat dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan tujuannya. Namun menurut penelitian alat tersebut masih memiliki kelemahan karena alat tersebut belum dilengkapi dengan *detector* jarak pada saat pengambilan data sehingga pada saat pengukuran iradiasi *blue light* harus dilakukan secara manual sehingga tidak efisien pada saat proses pengukuran [8]. Detektor jarak berfungsi untuk memudahkan *user* dalam pengukuran jarak secara otomatis sehingga tidak perlu menggunakan alat ukur jarak saat pengambilan data iradiasi *blue light*.

Berdasarkan kronologis diatas, maka penelitian akan membuat alat yang berkaitan dengan masalah tersebut yaitu “Radiometer sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* pada *Phototherapy* Dilengkapi Sensor *Ultrasound HC-SR04*”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah adanya alat ukur iradiasi lampu *blue light* pada fototerapi tidak dilengkapi dengan *detector* jarak yang tersedia pada lembaga kalibrasi alat kesehatan maka dilakukan penelitian membuat alat radiometer sebagai pengukur iradiasi lampu *blue light* pada fototerapi dilengkapi dengan *detector* jarak sehingga dapat mengukur jarak secara otomatis.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah merancang alat “Radiometer sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* pada Fototerapi Dilengkapi Sensor *Ultrasound HC-SR04*” dalam melakukan proses kalibrasi ataupun perawatan alat fototerapi.

1.3.2. Tujuan Khusus

Setelah menganalisa permasalahan yang ada, tujuan khusus pembuatan alat ini antara lain adalah :

1. Membuat rangkaian *system minimum microcontroller* dengan menggunakan ATmega328P.
2. Perancangan alat ukur iradiasi *blue light* dengan menggunakan sensor TCS3200 dan sensor ultrasonic HC-SR04.
3. Perancangan alat ukur iradiasi *blue light* dengan tampilan pada LCD 2x16.
4. Membuat *software* pada pemograman Arduino sebagai pengolah data nilai iradiasi *blue light* dan nilai jarak pengukuran.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, pokok – pokok batasan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Alat ini dibuat hanya untuk mengukur iradiasi sinar biru pada lampu fototerapi dengan *range* 0 sampai 1850 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.
2. Menggunakan sensor warna dan sensor ultrasonik untuk mengukur nilai iradiasi sinar biru dan mengukur jarak iradiasi .

3. Membuat dan mengolah sebuah program pada Arduino
4. Hasil pengukuran iradiasi sinar biru pada alat fototerapi pada tampilan LCD dengan satuan $\mu\text{W} / \text{cm}^2$.
5. Pengukuran dilakukan pada jarak 30 cm, 40 cm, 50 cm, 46 cm dititik kiri, 46 cm dititik tengah, dan 46 cm dititik kanan.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat teoritis

Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa Program Pendidikan D3. Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta khususnya pada peralatan kalibrasi.

1.5.2. Manfaat Praktisis

Memudahkan tenaga elektromedis dalam melakukan pengukuran nilai iradiasi lampu biru dengan deteksi jarak secara otomatis pada alat *phototherapy* agar alat dapat dikatakan laik pakai guna mengutamakan keselamatan pasien.